

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-185350

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

H05B 33/10
 C23C 14/04
 G09F 9/00
 G09F 9/30
 H01L 21/285
 H05B 33/12
 H05B 33/14

(21)Application number : 11-367123

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1999

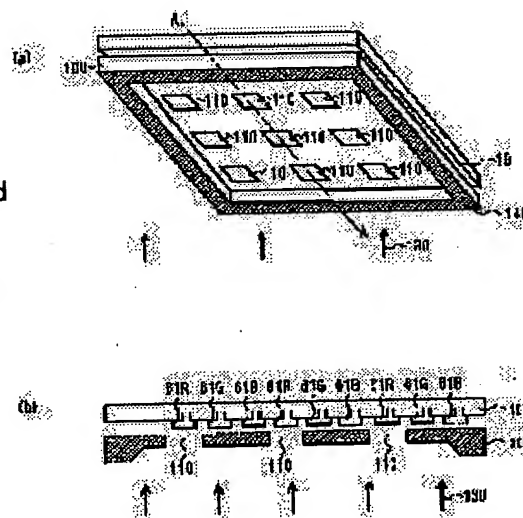
(72)Inventor : YAMADA TSUTOMU
 MORIMOTO YOSHIHIRO
 YONEDA KIYOSHI

(54) WORN MASK, ITS MANUFACTURING METHOD, ELECTROLUMINESCENT DISPLAY
 DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an accurate mask to be worn and an EL display device wearing organic materials at given place with accuracy using the mask.

SOLUTION: SiO₂ film 101 is formed on a quadrangular shaped Si substrate 100, and with the SiO₂ film left around the substrate used as a mask, a mask area M and a step part 140 are formed by etching the Si substrate 100 with an etchant KOH, and then, the SiO₂ film is removed and a resist pattern 104 forming apertures 110 in the mask area M is formed and etching is done once again to form a mask to be worn. In so doing, an accurate mask made of Si substrate is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-185350

(P2001-185350A)

(43) 公開日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	
C 2 3 C 14/04		C 2 3 C 14/04	A
G 0 9 F 9/00	3 4 2	G 0 9 F 9/00	3 4 2 Z
	3 6 5		3 6 5 Z
H 0 1 L 21/285		H 0 1 L 21/285	M
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-367123
(22) 出願日 平成11年12月24日 (1999. 12. 24)

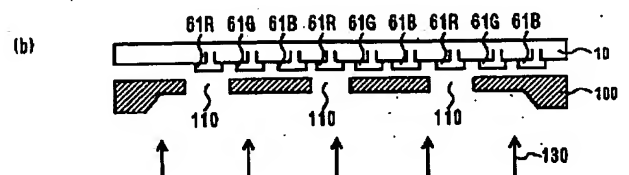
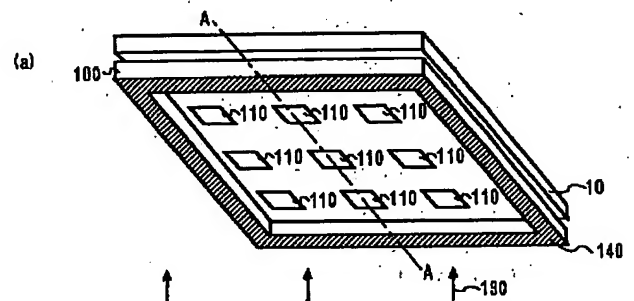
(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(72) 発明者 山田 努
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72) 発明者 森本 佳宏
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72) 発明者 米田 清
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(74) 代理人 100111383
弁理士 芝野 正雅

(54) 【発明の名称】 被着用マスク、その製造方法、エレクトロルミネッセンス表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 精度の良い被着用マスクを得るとともに、その被着用マスクを用いて有機材料を所定位置に精度良く被着したEL表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 四角形状のSi基板100上にSiO₂膜101を形成し、その基板の周辺にSiO₂膜101を残し、それをマスクとしてSi基板100をエッチャントKOHでエッチングしてマスク領域Mと段差部140を形成し、その後SiO₂膜を除去して新たにマスク領域Mに開口部110を形成するパターンのレジストパターン104を形成して再度エッチングを行って被着用マスク100を形成する。そうすることにより、Si基板から成る精度の良い被着用マスクを得ることができる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被着物源と、該被着物源からの被着物を被着させる基体との間に配置される被着用マスクにおいて、前記被着用マスクが半導体基板から成ることを特徴とする被着用マスク。

【請求項 2】 前記半導体基板はシリコンから成ることを特徴とする請求項 1 に記載の被着用マスク。

【請求項 3】 被着物源と、該被着物源からの被着物を被着させる基体との間に配置される被着用マスクの製造方法において、後に形成する段差部形成領域を覆う第 1 の被覆部を半導体基板上に形成する工程と、該第 1 の被覆部以外の開口部形成領域の半導体基板をエッチングして前記段差部を形成する工程と、前記第 1 の被覆部を除去する工程と、前記開口部形成領域に所定の位置に開口部を設けるように配置された第 2 の被覆部を形成する工程と、該第 2 の被覆部をマスクとして前記半導体基板をエッチングして開口部を形成する工程と、前記第 2 の被覆部を除去する工程とを含むことを特徴とする被着用マスクの製造方法。

【請求項 4】 前記半導体基板はシリコンであることを特徴とする請求項 3 に記載の被着用マスクの製造方法。

【請求項 5】 陽極、発光層及び陰極を順に積層しマトリックス状に配列され各色の表示画素を成すエレクトロルミネッセンス素子を備えたエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法において、前記発光層の材料を被着する開口部を備えた領域と、該領域以外に該領域よりも厚みが厚い段差部とを有した半導体基板から成る被着用マスクであって、該被着用マスクを前記陽極と前記発光層材料の発生源との間に、前記開口部を前記陽極上に対応するように配置して、前記発光層材料を前記陽極上に被着させることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【請求項 6】 請求項 5 のエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法によって製造されたエレクトロルミネッセンス表示装置であることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence: 以下、「EL」と称する。) 素子に発光層の材料を被着させる際に用いる被着用マスク及びその製造方法、更にその被着用マスクを用いて製造した EL 表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、EL 素子を用いた EL 表示装置が、CRT や LCD に代わる表示装置として注目されている。

【0003】また、その EL 素子を駆動させるスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transist

or: 以下、「EL」と称する。) を備えた EL 表示装置も研究開発されている。

【0004】図 5 に有機 EL 表示装置の表示画素付近を示す平面図を示し、図 6 (a) に図 5 中の D-D 線に沿った断面図を示し、図 6 (b) に図 5 中の E-E 線に沿った断面図を示す。

【0005】図 5 に示すように、ゲート信号線 51 とドレイン信号線 52 とに囲まれた領域に表示画素が形成されている。両信号線の交差部付近にはスイッチング用の第 1 の TFT 30 が備えられており、その TFT 30 のソース 11s は後述の保持容量電極線 54 との間で容量をなす容量電極 55 を兼ねるとともに、EL 素子駆動用の第 2 の TFT 40 のゲート 43 に接続されている。第 2 の TFT のソース 41s は有機 EL 素子 60 の陽極 61 に接続され、他方のドレイン 41d は有機 EL 素子 60 に供給される電流源である駆動電源線 53 に接続されている。

【0006】また、TFT の付近には、ゲート信号線 51 と並行に保持容量電極線 54 が配置されている。この保持容量電極線 54 はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜 12 を介して TFT のソース 11s と接続された容量電極 55 との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量は、第 2 の TFT 40 のゲート電極 43 に印加される電圧を保持するために設けられている。

【0007】図 6 に示すように、有機 EL 表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板 10 上に、TFT 及び有機 EL 素子を順に積層形成して成る。

【0008】まず、スイッチング用の TFT である第 1 の TFT 30 について説明する。

【0009】図 6 (a) に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板 10 上に、CVD 法を用いて成膜した非晶質シリコン膜 (a-Si 膜) にレーザ光を照射して多結晶化して、能動層である多結晶シリコン膜 (p-Si 膜) 11 とする。その p-Si 膜 11 上にゲート絶縁膜 12 を積層する。そしてその上に、クロム (Cr)、モリブデン (Mo) などの高融点金属からなるゲート電極 13 を兼ねたゲート信号線 51、及び A1 から成りドレイン電極 15 を兼ねたドレイン信号線 52 が形成されている。

【0010】そして、ゲート絶縁膜 12、ゲート電極 13、駆動電源線 53 及び保持容量電極線 54 上の全面には、SiO₂ 膜、SiN 膜及び SiO₂ 膜の順に積層された層間絶縁膜 14 が形成されており、ドレイン 11d に対応して設けたコンタクトホールに A1 等の金属を充填したドレイン電極 15 が設けられ、更に全面に有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜 16 が形成されている。

【0011】次に、有機 EL 素子の駆動用の TFT である第 2 の TFT 40 について説明する。

(3)

【0012】図6(b)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、第1のTFT30の能動層と同時に形成したp-Si膜からなる能動層41、ゲート絶縁膜12及びCr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極43が順に形成されており、その能動層41には、チャネル41cと、このチャネル41cの両側にソース41s及びドレイン41dが設けられている。そして、能動層41及びゲート絶縁膜12上の全面に、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜14を形成し、ドレイン41dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填して駆動電源に接続された駆動電源線53が配置されている。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜16を備えている。そして、その平坦化絶縁膜16のソース41sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース41sとコンタクトしたITO (Indium Thin Oxide) から成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜16上に設けている。

【0013】有機EL素子60は、ITO等の透明電極から成る陽極61、MTDATA (4,4-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl) などから成る第1ホール輸送層62、及びTPD (4,4'-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) などからなる第2ホール輸送層63、キノクリドン (Quinacridone) 誘導体を含むBebq2 (10-ベンゾ[h]キノリノールベリリウム錯体) などから成る発光層64及びBebq2などから成る電子輸送層65からなる発光素子層66、マグネシウム・インジウム合金などから成る陰極67がこの順番で積層形成された構造である。なお、陽極61のエッジと陰極67との短絡を防止するために絶縁膜68が形成されている。この有機EL素子60によって表示画素を成している。

【0014】また有機EL素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0015】ところで、上述のように各表示画素の発光層の有機材料は各陽極61上に形成する。このとき、有機材料を例えば蒸着法により形成する。

【0016】図7に各色の表示画素1R、1G、1Bの配列を模式的に示す。

【0017】同図に示すように、絶縁性基板10上のゲート信号線51及びドレイン信号線53によって囲まれる領域に形成される各色の表示画素1R、1G、1Bは行毎にその順に繰り返し配置されている。各色の表示画素1R、1G、1Bのそれぞれには赤色に対応した陽極61R、緑色に対応した陽極61G、青色に対応した6

1Bが配置されており、各陽極61R、61G、61Bは島状を為している。その陽極上に発光層の有機材料を蒸着して形成し、各色を発光させるようにする。

【0018】図8に発光層の有機材料を蒸着する工程の断面図を示す。なお、同図には、赤色の有機材料を蒸着する場合を示しており、また符号は図6と同一符号を付している。

【0019】同図に示すように、ガラス基板10上に形成された第2のTFT40に接続された赤色の表示電極陽極61R上に赤色を発光する有機材料を形成する。

【0020】このとき、赤色の陽極に対応した箇所に開口部を有しニッケル(Ni)等の金属からなるいわゆるメタルマスクを各陽極に接触させて配置する。その状態で、ガラス基板10上の陽極61R上を含む領域に、ホルダに載置した被着物源である有機材料から、被着物である赤色の有機材料を蒸着130する。

【0021】図9に、TFTを形成し陽極を形成したガラス基板上に各色の有機材料を蒸着する際のメタルマスクの取り付け状態を示した断面図を示す。

【0022】同図に示すように、周囲にマスク固定部を有する蒸着マスクホルダ125上に陽極に対応した位置に開口部110を有するメタルマスク95が、図8に示すように陽極までが形成されたガラス基板10上に配置されている。このメタルマスク95がたわむことを防止するために蒸着マスクホルダ125の4辺からメタルマスク95を引っ張って配置するとともに、メタルマスク95を配置する側とは反対側のガラス基板10上に磁石120を配置する。また、周囲のマスク固定部には溝が形成されており、そこにメタルマスク95の周辺を配置しその上から固定具126で固定することにより、メタルマスク95のたわみをなくす。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述のようにメタルマスク95を周辺から引っ張るとともに、裏側から磁石によって固定しても、たわみが生じてしまい、開口部110がメタルマスク95の中央部から周辺部にいくに従って、有機材料を蒸着すべき陽極61上への発光材料の蒸着位置がずれてしまい、EL表示装置において所定の色を発光することができなくなるという欠点があった。

【0024】また、メタルマスク95の開口部110を形成する際には、メタルマスクの材料であるNiをホトリソ技術を用いて開口部を形成するが、メタルマスク95の厚みが厚い、例えば100μm程度であるとその開口部の大きさが±10μm程度の誤差が生じ、開口部110の加工精度が良くないという欠点があった。

【0025】また、Niが含有された電解液中にメタルマスク95を形成する電着金属を配置してメタルマスク95を形成する電鍍マスク形成技術、及びホトリソ技術を用いてメタルマスク95を形成した場合にも、Niを

(4)

5

電着金属に電着させた後に電解液中から取り出した際に、体積収縮によりNiの表面が大きく反ってしまうという欠点もあった。

【0026】更に、電着技術を用いた場合には、Ni表面に突起が生じてしまい、その突起がガラス基板に接触してしまい、ガラス基板表面に傷を付けてしまうという欠点もあった。

【0027】更にまた、複数回の被着により被着用マスクに有機材料が付着した際に、その付着した有機材料を除去すると、被着用マスクが破損する恐れがあるという欠点もあった。

【0028】そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、精度の良い被着用マスクを得るとともに、その被着用マスクを用いて有機材料を所定位置に精度良く被着したEL表示装置を提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明の被着用マスクは、被着物源と、該被着物源からの被着物を被着させる基体との間に配置される被着用マスクにおいて、前記被着用マスクが半導体基板から成ることものである。

【0030】また、上述の被着用マスクは、前記半導体基板はシリコンから成る被着用マスクである。

【0031】更に、本発明は、被着物源と、該被着物源からの被着物を被着させる基体との間に配置される被着用マスクの製造方法において、後に形成する段差部形成領域を覆う第1の被覆部を半導体基板上に形成する工程と、該第1の被覆部以外の開口部形成領域の半導体基板をエッチングして前記段差部を形成する工程と、前記第1の被覆部を除去する工程と、前記開口部形成領域に所定の位置に開口部を設けるように配置された第2の被覆部を形成する工程と、該第2の被覆部をマスクとして前記半導体基板をエッチングして開口部を形成する工程と、前記第2の被覆部を除去する工程とを含む被着用マスクの製造方法である。

【0032】更にまた、本発明は、前記半導体基板はシリコンである被着用マスクの製造方法である。

【0033】また、本発明のEL表示装置の製造方法は、陽極、発光層及び陰極を順に積層シマトリックス状に配列され各色の表示画素を成すエレクトロルミネッセンス素子を備えたエレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法において、前記発光層の材料を被着する開口部を備えた領域と、該領域以外に該領域よりも厚みが厚い段差部とを有した半導体基板から成る被着用マスクであって、該被着用マスクを前記陽極と前記発光層材料の発生源との間に、前記開口部を前記陽極上に対応するように配置して、前記発光層材料を前記陽極上に被着させるEL表示装置の製造方法である。

【0034】また、本発明のEL表示装置は、上述のEL表示装置の製造方法によって製造されたものである。

6

【0035】

【発明の実施の形態】本発明の被着用マスク及びその被着用マスクを用いて作製した有機EL表示装置について以下に説明する。

【0036】図1は、本発明の被着用マスクを用いて被着物である有機材料を蒸着する状態を示す。

【0037】同図(a)は、被着用マスクと、有機材料を蒸着するガラス基板とを接触させた斜視図を示し、同図(b)は、図1(a)のA-A線に沿った断面図を示す。なお、同図(a)に示すガラス基板10は、図6

(b)中の陽極61までが順に形成された状態のものであり、有機EL素子を駆動するTFT40も形成されたものであるが、ガラス基板10のみ記載している。また、図1(b)に示すガラス基板10は、同じく、TFT及び陽極61R、61G、61Bまでを形成した状態であって被着物を被着させる基体であるガラス基板10であり、陽極61R、61G、61Bのみ記載している。更に、省略したTFTの構造は図6に示した構造と同じである。

【0038】図1に示すように、TFT及び陽極までを形成したガラス基板10に、単結晶シリコン(Si)から成り周辺部に段差部140を備えた被着用マスク100を接触させて配置し、被着用マスク100配置側の図中の下方の被着物源の有機材料を載置したホルダ(不図示)から有機材料を蒸着130する。なお、同図においては説明の便宜上被着用マスク100とガラス基板10とは接触させていない。

【0039】ここで、被着用マスク100には開口部110が備えられている。図1において、前述の図7に示した各色の表示画素1R、1G、1Bがこの順序で繰り返し配置されている場合において、本実施の形態においては赤色の有機材料を赤色の表示画素1Rの陽極61R上に形成する場合の被着用マスクの開口部110の配置を示している。

【0040】図1(b)に示すように、各色の表示画素1R、1G、1Bに形成された陽極61R、61G、61Bがこの順に繰り返し配列されているとき、被着用マスク100の開口部110は、赤色の表示画素1Rに形成された陽極61Rに対応した位置に形成されている。そして、その被着用マスク100を用いて、赤色の有機材料を蒸着によって赤色の表示画素1Rの陽極61R上にその有機材料を蒸着する。

【0041】ここで、被着用マスク100の製造方法について説明する。

【0042】図2に単結晶シリコンウェハを示し、図3に図2中のB-B線に沿った被着用マスクの製造工程断面図を示す。

【0043】工程1(図3(a))：図2に示すような単結晶Si基板100上にSiO₂膜などの絶縁膜101をCVD法等を用いて成膜する。このとき、単結晶S

(5)

7

i 基板の厚みは概ね0.5mm程度である。このSi基板の上に、レジスト103を塗布し、Si基板100の周辺に枠状に、即ちSi基板100の中央部に開口部を有するようにSiO₂膜101を覆う。このときの枠状に残す幅は被着用マスクの強度が保てる程度であれば良く、例えば概ね1~2mm程度である。

【0044】工程2(図3(b))：そして、レジスト103で覆われていない領域のSiO₂膜101をドライエッチング法にて除去する。

【0045】工程3(図3(c))：その後、レジスト103を除去して、エッチャントとして水酸化カリウム(KOH)水溶液を用い、SiO₂膜101をマスクとしてSi基板100をエッチングする。このとき、SiO₂膜101が第1の被覆部であるが、レジスト103を除去せずに残してレジスト103及びSiO₂膜101をマスクとしても良いので、その際にはその両者が第1の被覆部となる。

【0046】ここで、被着用マスクの材料であるSi基板は、その面方位が(100)であるSi基板が好ましい。それは、KOHはSi基板の(100)面のみをエッチングするエッチャントであるため、容易にマスクを形成する領域をエッチングすることができるからである。例えば、2μm/分のエッチングレートが可能である。

【0047】エッチング後のSi基板100の厚みは、その周辺部の段差部においては、ほぼエッチング前の厚みであり、周辺部以外の開口部を設けた中央の領域、即ち開口部形成領域Mにおいては100μm以下であり、好ましくは50μm以下であり、更に好ましくは30μm以下である。厚みが薄いほどガラス基板10上に配置して蒸着した際にマスクの開口部110、即ち被着用開口部と同じ面積の蒸着が可能となるが、薄すぎると破損してしまう可能性もあるため、下限値としては10μm程度までが限度である。

【0048】この開口部形成領域Mの厚みはエッチャントの温度及びエッチング時間によって制御することができる。

【0049】工程4(図3(d))：こうしてエッチングによって薄くして開口部形成領域Mを形成した後、レジスト104をSi基板100の裏面側の全面に塗布し、Si基板100に開口部110を形成する領域に開口部を有するようにレジスト104をパターン化する。この開口部の大きさは、被着用マスクの開口部において陽極の大きさよりも大きく、蒸着する有機材料が陽極及びその周辺にまで蒸着されるような大きさが確保できる程度の大きさであればよい。このとき、レジスト104は第2の被覆部である。

【0050】工程5(図3(e))：そのレジストパターン104をマスクとし、エッチングガスSF₆を用いてドライエッチングによって、Si基板100をエッチ

8

ングしてSi基板100に被着用開口部110を形成する。レジストパターン104を除去する。

【0051】そして、図2に示すように、円形状の単結晶Siウェハを同図の点線aで示すように四角形状に切断する。不要な周辺の円弧状の部分bを残したままの円形状であると、有機材料を蒸着するために蒸着装置等に取り付けるときに、取り付け面積が大きくなり蒸着装置を大きくする必要が生じてしまうことから、その円弧状の部分bを除去する。

【0052】こうして、Siから成る被着用マスク100が完成する。

【0053】なお、本実施の形態においては、段差部をSi基板の周辺に設けた場合を示したが、開口部形成領域の開口部間に設けることも可能であり、そうすることにより、更に強度を増すことができる。

【0054】以上のように、ホトリソ技術を用いて被着用マスクを形成することにより、精度の高い被着用マスク、特に大きさ、位置、及び開口部間の寸法精度の高い被着用マスクを形成することが可能となり、この被着用マスクを用いて有機EL素子の発光層となる有機材料を隣接する異なる色の表示画素の陽極上に蒸着してしまうことが防止できるため、所定の色を鮮明に発色する有機EL表示装置を得ることができる。

【0055】また、複数回の被着により被着用マスクに有機材料が付着したとしても、有機材料を溶解する溶剤にて容易に除去することができる。そのため、繰り返し何度も利用することができるのでコストの低減が図れる。また、付着した有機材料の除去の際にも周辺の段差部によって強度が増大されるため破損しにくく、やはり繰り返しの利用が可能となりコスト低減が図れる。

【0056】また、被着用マスクの材質はSiであることから、非常に加工性が良く、被着用マスクのマスク形成領域Mの形成及び被着用開口部の形成が容易であるとともに精度良くできる。

<第2の実施の形態>本発明の第2の実施の形態を以下に説明する。

【0057】図4(a)に本発明の被着用マスクを用いてガラス基板に有機材料を蒸着をする状態の斜視図を示し、図4(b)に図5(a)中のC-C線に沿った断面図を示す。

【0058】図4に示す第2の実施形態の被着用マスクが第1の実施の形態と異なる点は、大型サイズのガラス基板に蒸着を施す際の大型被着用マスクである点、その被着用マスクの強度を高めるための開口部形成領域の周辺の段差部140が、被着用マスク内において「田」の字に形成されている点、その被着用マスクが多結晶シリコンから成っている点である。

【0059】用いる多結晶Si基板100の大きさ及び形状としては、図2の点線aのようにその周辺を除去して、例えば概ね400mm角の四角形である。

(6)

9

【0060】図4(a)に示すように、マスクの周辺に加えて、マスク中央部にも被着用マスクの段差部140が設けられている。即ち、開口部形成領域Mの周辺に段差部140が形成されている。このように、中央部にも段差部140を設けることにより、Siから成る被着用マスクの強化が図れるので、大型の被着用マスクでありながら破損することを防止できる。

【0061】同図(b)に示すように、各色の表示画素のうち、赤色を呈する表示画素の陽極61Rに対応した位置に、被着用開口部110を有するように被着用マスク100を配置する。中央部にも段差部140が形成されている。この中央の段差部140の幅は、1つの陽極61Rと隣接する陽極61Rとの間隔以内の幅で形成することができる。

【0062】また、マスクの形成方法としては、第1の実施の形態で説明した方法において、エッチャントとしてKOHなどを用いてエッチングする方法に代えて、Si基板の開口部形成領域Mをグラインダ等によって予め大部分まで削っておき、その後エッチングガスSF₆を用いてドライエッチングする方法である。

【0063】なお、本発明の形態においては、段差部を「田」の字に設けた場合を示したが、本発明はそれに限定されるものではなく、被着用マスクの開口部に更に設けて強度を増大することも可能である。

【0064】また、上述の各実施の形態においては、各色を呈する表示画素のうち、赤色を呈する表示画素の陽極に赤色の有機材料を蒸着する場合の被着用マスクを示したが、本願はそれに限定するものではなく、他の色を呈する表示画素の陽極に対応した位置に被着用開口部を設けることにより、赤色の場合と同様に被着用マスクとして用いることが可能である。このように、各色用の被着用マスクを個々に作製して用いても良いが、1つの被着用マスクを順に一方方向にずらして各色の蒸着を行うことも可能である。

【0065】また、上述の各実施の形態においては、図7のように、各色の表示画素が列方向に同一色が配置されたいわゆるストライプ配列の場合について説明したが、本発明の被着用マスクはそれに限定されるものではなく、いわゆるデルタ配列の場合でも、また左上から右下に向かって同一色が配置された場合でも適用することが可能であり、それらの場合には、同一色の表示画素の陽極の位置に対応して被着用開口部を設ければ対応できる。

【0066】このように、大型の表示装置に材料を被着する際に用いる被着用マスクを形成するにあたっては、被着用マスクの精度を向上させることができるとともに、段差部をマスクの中央部にも設けることによりマスク強度を増した被着用マスクを得ることができる。

【0067】以上のように、本発明によれば、たわみの発生がなく精度の高い被着用マスクを容易に得ることが

10

できる。そのため、その被着用マスクを用いてEL表示素子の発光層と成る有機材料を例えば蒸着した場合にも、隣接する異なる色の表示画素の陽極に被着されることが防止できるとともに、それによって色のにじみの発生が無くなり鮮明に所定の色の表示を得ることができ

る。
【0068】また、本発明によれば、従来のようにメタルマスクを形成する電着金属を電解液中に配置することがないので、電着後電解液中から取り出した際の体積収縮により金属表面が大きく反ってしまうということもない。

【0069】更に、電着技術を用いた場合のようにNi表面に生じた突起によって、ガラス基板表面に傷を付けてしまうということも解消できる。

【0070】更にまた、本発明の被着用マスクはそのマスクの周辺に厚みの厚い部分、即ち段差部を備えているので、被着装置への取り付けの際、あるいは複数回の被着により被着用マスクに付着した有機材料を除去する際に、被着用マスクが破損することが防止できる。

【0071】なお、上述の各実施の形態においては、被着マスクの開口部の数を説明の便宜上数個のみを示したが、実際には例えば、852X222個など、各表示装置の画素数に対応するものである。

【0072】

【発明の効果】本発明によれば、精度の高い被着用マスクを得ることができるとともに、それを用いて有機材料等を被着体に被着させることで所定の位置に所定の色を精度良く被着することができるので鮮明な色表示のEL表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す被着用マスクの斜視図及び断面図である。

【図2】本発明に用いるSi基板の平面図である。

【図3】本発明の被着用マスクの製造工程断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態を示す被着用マスクの斜視図及び断面図である。

【図5】有機EL表示装置の表示画素付近の平面図である。

【図6】有機EL表示装置の断面図である。

【図7】有機EL表示装置の各色の表示画素の配列を示す平面図である。

【図8】発光層の有機材料を蒸着する工程の断面図である。

【図9】従来のメタルマスクの取り付け状態を示す断面図である。

【符号の説明】

1 R	赤色表示画素
1 G	緑色表示画素
1 B	青色表示画素

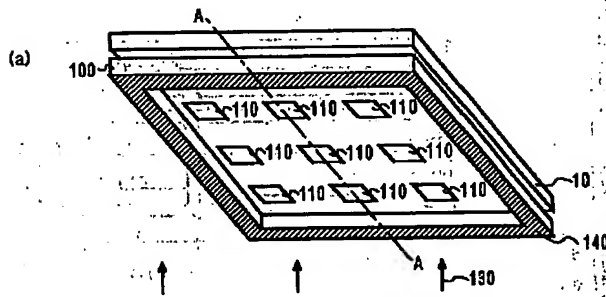
50

(7)

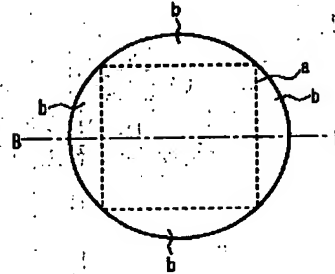
11
 10 ガラス基板
 30 第1のTFT
 40 第2のTFT
 51 ゲート信号線
 52 ドレイン信号線
 53 駆動電源線
 54 保持容量電極線
 61R 赤色表示画素の陽極

12
 61G 緑色表示画素の陽極
 61B 青色表示画素の陽極
 100 被着用マスク (Si基板)
 101 絶縁膜
 110 被着用マスクの開口部
 140 段差部
 M 開口部形成領域

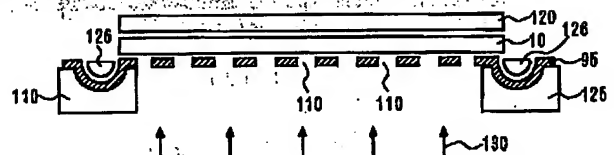
【図1】



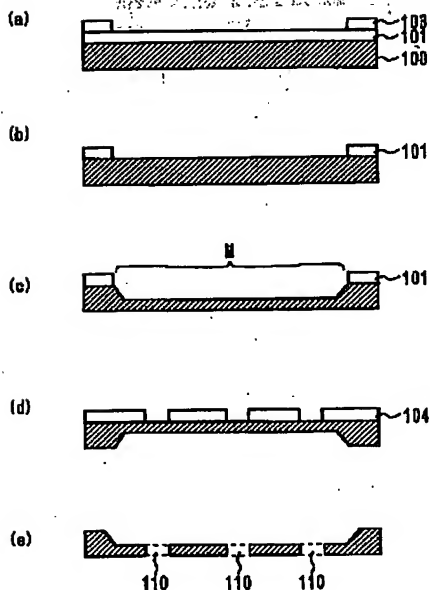
【図2】



【図9】



【図3】



【図4】

